

Oponentský posudek diplomové práce Lukáše Horáka

## **Studium struktury kovových polykrystalických vrstev rtg difrakcí a rtg reflexí**

Cílem práce bylo vyzkoušet novou metodu grazing-incidence difrakce na kovových vrstvách a multivrstvách. Po teoretické stránce bylo nutné připravit odpovídající výrazy pro výpočet intenzity difraktovaného záření v tomto geometrickém uspořádání a kriticky posoudit použité aproximace. Z experimentálního hlediska bylo zapotřebí vyzkoušet možnosti GID na komerčním laboratorním difraktometru a na vhodnějším goniometru u zdroje synchrotronového záření. Experimentální ověření metody prováděl autor za použití obou difrakčních přístrojů na tenké vrstvě chromu a na multivrstvě wolframu s křemíkem.

Je třeba ocenit úsilí vynaložené ve všech těchto krocích, z nichž některé nejsou triviální – viz například neobvyklá geometrie difrakce na komerčním difraktometru, nedostatečně přizpůsobeném k těmto účelům. Hodně úsilí musel autor vyvinout též při tvorbě simulovaných difrakčních jevů pro různé typy multivrstev, které mají hodnotu samy o sobě jako vlastní přínos k očekávaným výsledkům této nové metody. I přes určité experimentální obtíže se autorovi podařilo změřit oba vzorky v různých difrakčních a reflexních geometriích a pokusil se simulovat experimentální data z GID experimentů vycházející přitom z parametrů získaných z experimentů prováděných v koplanární geometrii.

Výsledky ukazují, že se zatím daří vystihnout pouze hrubé rysy GID difrakčních měření, případně zjistit rozměry zrn v různých směrech, což klasická koplanární geometrie difrakce a reflexe neumožňuje (nebo jen omezeně). Detailního souhlasu však dosaženo nebylo.

Práce má celkový rozsah 73 stran, přičemž experimentální výsledky s diskuzí a závěry jsou na čtrnácti posledních stranách. Teoretický úvod i popis experimentálních metod pokládám za vyhovující. Práce je bohatě ilustrována mnoha obrázky vysoké kvality. Jejich rozbor je uveden přímo v legendě, což čtenáři usnadňuje sledování hlavních závěrů z nich vyplývajících.

K práci mám následující připomínky:

1. Jaký byl vlastní přínos autora k teorii difrakce, případně k jejím aplikacím?  
Z textu to není jasně patrné a zasloužilo by si to upřesnění.
2. Jaký byl původ vzorků a jak vypadá srovnání parametrů získaných difrakcí a reflexí s nominálními hodnotami z technologie přípravy (pokud byly k dispozici)?
3. V diskuzi postrádám slibované kritické posouzení aproximací užitých při odvozování výrazů pro intenzitu rtg difrakce v grazing-incidence módu (s výjimkou aproximace kulového tvaru zrn). Je možné uvést přehled těchto aproximací, případně posoudit jejich poměrný vliv na výsledný průběh intenzity difraktovaného záření?
4. Výsledky ukazují na zřejmě nedostatečné informace o vstupních parametrech struktury multivrstev získaných z rtg reflektivity (a koplanární difrakce) pro GID simulace. Na druhé straně je třeba se ptát, zda parametry nafítované z rtg reflexních křivek na multivrstvách jsou správné nebo jenom vyhovují fitovacímu procesu reflexních experimentů. Dala by se GID metoda naopak použít jako test výsledků z reflexních experimentů či dokonce jako nástroj k jejich upřesnění? Co si o tom myslí sám autor?

I přes uvedené připomínky je zřejmé, že Lukáš Horák prokázal schopnost náročné experimentální práce pomocí několika difrakčních technik, úspěšně zvládnul teoretické základy nové metody i analýzu naměřených dat, v neposlední řadě též schopnost kritického posouzení prezentovaných výsledků. Proto doporučuji, aby tato publikace byla uznána za vyhovující diplomovou práci.

15. září 2006



Prof. RNDr. Václav Valvoda, CSc.